

ультра-звуковой обработки // Збірник наукових праць КІСГМ. – Кіровоград: КІСГМ, 1998. – Вип. 2. – С. 166 – 170.

6. Крагельский И.В., Михин Н.М. Узлы трения машин: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.

7. Василенко Ф.И., Булей И.А. Прибор для измерения износа поверхностей // Измерительная техника. – №8. – 1982. – С. 17 – 21.

**К.т.н. Свяцкий В.В., Свяцкая Л.П.**

*Кировоградский национальный технический университет, Украина*  
**ВИБРАЦИОННОЕ СВЕРЛЕНИЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ**

В общем объеме обработки резанием сверление составляет около 30% всех операций, причем, около 75% отверстий получают в стальных деталях. Среди всех технологических операций сверления известную трудность вызывает обработка глубоких отверстий. Обработка таких отверстий, как правило, осуществляется с ручной подачей, так как в процессе резания, особенно при обработке вязких сталей, образуется трудноудаляемая сливная стружка, которая забивает винтовые канавки сверла – «пакетируется», что, в свою очередь, осложняет подвод СОТС в зону резания, снижает стойкость инструмента, приводит к его заклиниванию и поломкам. Приходится периодически выводить сверло из отверстия для дробления стружки и ее удаления, что значительно снижает производительность труда.

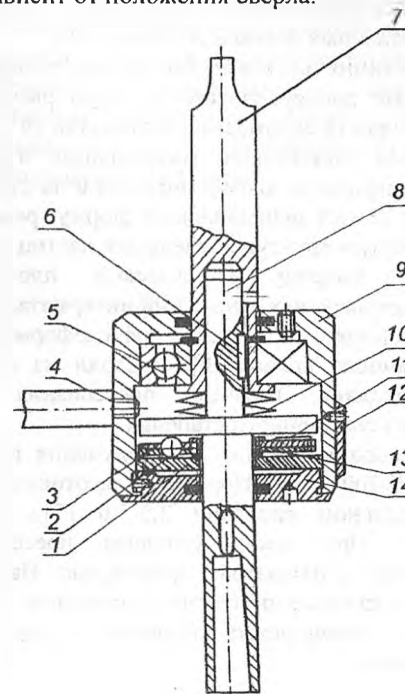
Эффективным средством борьбы с образованием трудноотводимой из зоны обработки сливной стружки является вибрационное сверление – вид обработки, при котором инструменту сообщаются осевые колебания с амплитудой, равной толщине срезаемого слоя и частотой в полтора раза превышающей скорость вращения. Известен целый ряд устройств для вибрационного сверления с заданием вынужденных осевых колебаний инструменту при помощи электродинамических, электрогидравлических и других вибраторов [1]. Наряду с достоинством – плавностью регулировки амплитуды колебаний, они достаточно сложны и имеют высокую стоимость. В последнее время находят применение различные вибрационные патроны, позволяющие использовать имеющееся на предприятиях оборудование и осуществлять надежное дробление стружки при сравнительно малых габаритах, простоте конструкции и невысокой стоимости изготовления.

Предложен шариковый вибрационный патрон [2] для обработки глубоких отверстий (рис. 1). Вибратор работает следующим образом. В шпинделе станка крепится хвостовик 7, в котором посредством шпонки 6 фиксируется инструментальный шпиндель 8, поджимаемый в направлении подачи тарельчатой пружиной 10. При сообщении хвостовику 7 вращательного движения шарики 2, помещенные в сепаратор, состоящий из колец 3 и 13 с выполненными под углом друг к другу пазами, перекатываются по дорожкам качения профильного кольца 1, поверхность которого образована наклонными

плоскостями, что вызывает осевые колебания инструментального шпинделя 8, поджимаемого в направлении подачи тарельчатой пружиной 10, сила сжатия которой больше осевой составляющей силы резания. Механизм изменения амплитуды колебаний выполнен в виде упругого элемента 11, соединенного с кольцом 3 и взаимодействующего с пазами, расположенными на периферии кольца 13. Профильное кольцо 1 поджимается в осевом направлении крышкой 14, сопряженной с корпусом 9, имеющим окно для регулировки относительного смещения колец сепаратора, закрываемое крышкой 12. Корпус 9 фиксируется от проворота штырем 4 и планкой, закрепленной на станке (не показано). Шариковый подшипник 5 сопряжен с хвостовиком 7.

Частота осевых колебаний инструмента определяется скоростью вращения хвостовика 7 и числом шариков 2, а амплитуда колебаний зависит от угла наклона плоскостей профильного кольца 1, а также радиуса дорожки качения шариков, который можно регулировать путем относительного смещения колец 3 и 13 сепаратора.

Для сверления предложенным способом применяются стандартные спиральные сверла с увеличенным задним ходом. Экспериментальные исследования условия отвода стружки при сверлении глубоких отверстий малых диаметров показали, что отношение полного момента на сверле к моменту только сил резания при обработке отверстий с относительной глубиной от 7 до 9 зависит от положения сверла.



**Рис. 1**

Данные свидетельствуют о том, что переход от вертикального к горизонтальному расположению сверла позволяет при той же производительности снизить момент на сверле в полтора-два раза и, следовательно, исключить его поломки. А применение методов глубокого сверления при обработке неглубоких отверстий позволяет в два-три раза повысить производительность обработки, сократив при этом расход инструмента.

#### Литература:

1. Подураев В.Н. Обработка резанием с вибрациями. – М.: Машиностроение, 1970. – 350 с.
2. А.с. №1294498 СССР, МКИ В 23 В 47/04. Шариковый вибратор / Ю.В. Лебедев., Л.П. Лукьяненко. – №3915500/31-08; Заявл. 18.06.85; Опубл. 07.03.87, Бюллетень изобретений. – 1987. – №9.

**Силка Л.Ф., Леднянский А.Ф., Крохмаль Е.А.**

*Днепропетровский национальный университет*

### **ПОРОШКОВЫЙ СПЛАВ В95, ПОЛУЧЕННЫЙ ЭКСТРУЗИЕЙ ИЗ БЫСТРОЗАКРИСТАЛЛИЗОВАННЫХ ПОРОШКОВ**

Изучена возможность получения горячедеформированного полуфабриката из быстрозакристаллизованных порошков сплава В95.

Объектом исследования служили быстрозакристаллизованные порошки сплава В95, полученные диспергированием струи расплава водой высокого давления (0,9 МПа). Скорость охлаждения составляла  $10^5$  °С/с.

Методом растровой электронной микроскопии и металлографического анализа исследована морфология частиц порошка и их структура. Установлено, что частички порошка имеют неправильную форму, развитую поверхность и ячеистую структуру. Микроструктура отдельных частиц порошка представляет собой алюминиевую матрицу с высокой плотностью равномерно распределенных мелкодисперсных выделений интерметаллидных фаз.

Технологический процесс получения горячедеформированных прутков из быстрозакристаллизованного сплава В95 состоял из следующих операций: холодного компактирования, горячего прессования и термообработки, состоящей из закалки и естественного старения.

В качестве исходного материала для получения прутков использовался порошок фракции 160-200 мкм. Пористые заготовки получали холодным прессованием при удельном давлении 2,5-3,0 ГПа. Плотность заготовки составляла 70-80 %. При таких условиях прессования в прессовке формировалась структура с открытой пористостью. Наличие сообщающихся между собой пор обеспечивало беспрепятственное удаление газов при дегидратации воды с поверхности порошка в процессе последующих технологических нагревов.

Для получения прутков пористые заготовки из порошкового сплава В95 нагревали на воздухе до температуры 390-410 °С и выдерживали в течение 1-1,5 часов. Прутки диаметром 11 мм прессовали на горизонтальном прессе усилием 5 МН из контейнера диаметром 85 мм со скоростью истечения металла 0,05 м/с.

Металлографические исследования прутков показали, что горячепрессованный материал имеет нерекристаллизованную структуру. Частички порошка вытянуты вдоль направления деформации, отсутствуют оксидные пленки, расслоения, рыхлоты. Прутки сохраняют мелкодисперсную структуру с высокой плотностью выделений, характерную для исходного материала. Фрактографические исследования изломов образцов показали, что характер разрушения образцов вязко-хрупкий со значительной долей вязкого разрушения.

Прутки после горячего прессования имели следующие механические характеристики:  $\sigma_s = 525$  МПа,  $\sigma_{0.2} = 470$  МПа,  $\delta = 6\%$ .

Прутки подвергали термообработке, состоящей из закалки и естественного старения. Температуру закалки варьировали от 370 до 490 °С. Образцы охлаждали в воде при температуре 20-25 °С. Механические свойства определяли в естественно состаренных образцах, через 24 часа после закалки. Наиболее высокие значения прочностных характеристик наблюдались после закалки с температуры 390 °С и составляли  $\sigma_s = 590$  МПа,  $\sigma_{0.2} = 475$  МПа,  $\delta = 6\%$ .

Проведенные исследования указывают на принципиальную возможность получения горячепрессованных прутков из быстрозакристаллизованного сплава В95 с уровнем механических свойств, сравнимых со свойствами стандартного сплава. Оптимизация параметров горячего прессования быстрозакристаллизованных порошков сплава В95 в сочетании с искусственным старением позволит дополнительно повысить прочностные свойства горячедеформированных прутков.